

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-001004  
 (43)Date of publication of application : 07.01.1997

(51)Int.CI.

B05B 9/01  
 B05B 5/035  
 B05B 17/06  
 B05D 1/04  
 B05D 7/14

(21)Application number : 07-154781

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 21.06.1995

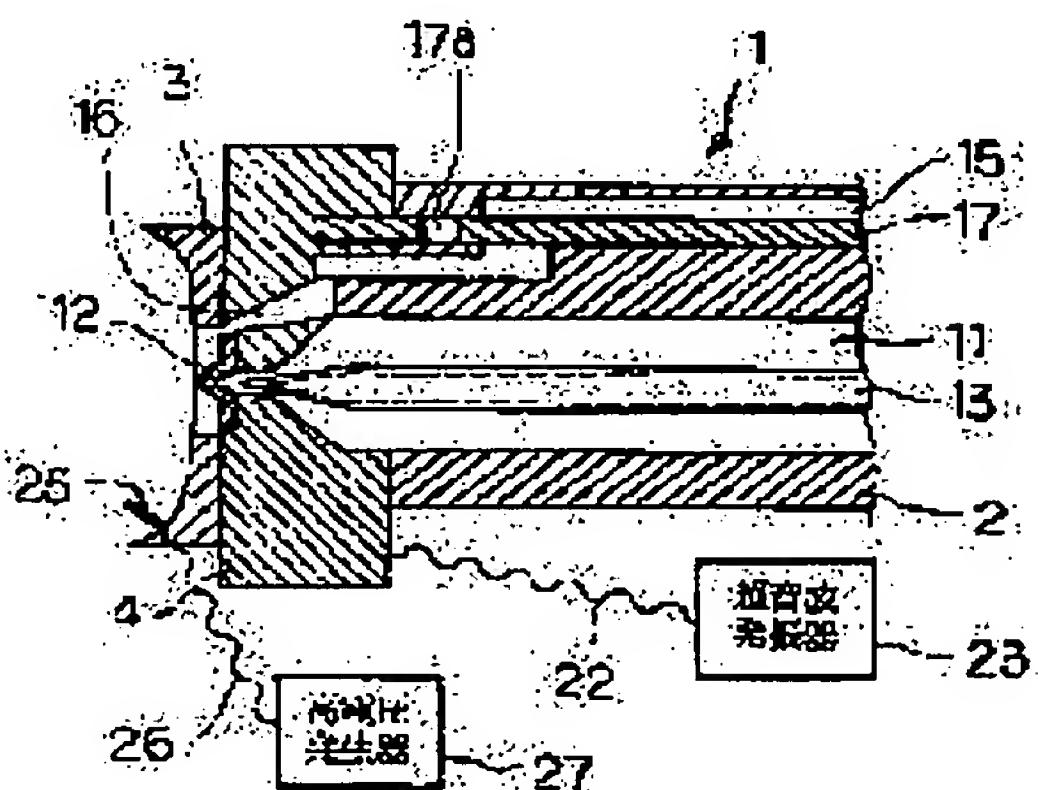
(72)Inventor : TANAKA OSAMU

## (54) SPRAY COATING METHOD FOR EXTERIOR PANEL OF AUTOMOBILE BY AIRLESS METHOD AND SPRAY GUN FOR SPRAY COATING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform coating free from a rough surface while utilizing the characteristics of airless coating by adding ultrasonic vibration to a fluid nozzle in the case of spouting a coating material in an atomization state and performing spray coating on the exterior panel of an automobile by an airless method.

**CONSTITUTION:** A coating material is spouted in an atomization state through a fluid nozzle 12 by adding pressure to the material and spray coating is performed on the exterior panel of an automobile by an airless method. In this case, a spray gun for spray coating is constituted, so that an ultrasonic horn 4 is provided in the fluid nozzle 12 and an ultrasonic wave oscillator 23 is connected to the ultrasonic horn 4 through wiring 22 and ultrasonic vibration is added to the fluid nozzle 12. Thereby, the atomization state of the coating material is made good and also flow rate of the material is made uniform in the central part and the wall part of the flow path in the coating material flow path 11. Thereby, the conventional nonconformity that a thick part is formed in the outside when flow rate of coating material is nonuniform is solved. A high-quality coating free from a rough surface is performed while utilizing the characteristics of airless coating.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

**BEST AVAILABLE COPY**

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method characterized by applying a pressure to a coating, making this coating blow off from a coating nozzle in the state of atomization, facing that an air loess method performs spray painting of an automobile shell plate, and adding supersonic vibration to said coating nozzle.

[Claim 2] The spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method according to claim 1 which adds the air for atomization to the coating particle spouted in the state of atomization.

[Claim 3] The air for atomization is the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method according to claim 2 by which requirements addition is carried out only at the time of the next first stage just before making a coating blow off from a coating nozzle in the state of atomization.

[Claim 4] The spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method according to claim 1 to 3 which forms electrostatic field between a coating nozzle and a coated object while electrifying the coating particle of a atomization condition.

[Claim 5] The paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method characterized by having offered the coating passage which pours the pressurized coating, the coating nozzle which carries out opening at the tip of coating passage, the coating nozzle closing motion valve which open and close a coating nozzle, and the supersonic vibration horn which adds supersonic vibration.

[Claim 6] The paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method according to claim 5 which has offered the air-nozzle closing motion valve for atomization which opens and closes the air passage for atomization, the air nozzle for atomization which carries out opening at the tip of the air passage for atomization, and the air nozzle for atomization.

[Claim 7] After opening the air nozzle for atomization, making the air for atomization flow out and adding the air for atomization, while opening a coating nozzle and making a coating blow off in the state of atomization, Close the air nozzle for atomization, or extract, and addition of the air for atomization is stopped or reduced. The paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method according to claim 6 which has offered the trigger which operates a coating nozzle closing motion valve and the air-nozzle closing motion valve for atomization in the procedure of performing spray painting by the coating particle of a atomization condition.

[Claim 8] The paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method according to claim 5 to 7 which has offered the electrode which electrifies the coating of a atomization condition.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Industrial Application] This invention by canceling the trouble of the spray painting by the conventional air loess method about the spray painting approach of an automobile shell plate and the paint gun for spray painting by the air loess method It changes into the bell mold method of application and the air-spray-painting approach which were the main force in the case of paint of an automobile shell plate in the former. It is related with the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method which enabled it to adopt an air loess method as the middle coat and finishing base paint in paint of an automobile shell plate, finishing clear paint, bumper paint, etc., and amelioration of the paint gun for spray painting.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] When painting an automobile car body, as a spreading / paint method adopted conventionally, the air atomization method, the air loess atomization method, and the rotating type (bell mold) atomization method are mainly adopted, and \*\*\*\* is added and carried out to each method if needed.

[0003] And when painting especially an automobile shell plate, the air atomization method and the rotating type (bell mold) atomization method are adopted.

[0004] However, since an air loess atomization method has a problem in appearance quality, although the coating loss has the advantage that little high application effectiveness is acquired, it is only used for the under coat (UC) and the chipping-proof coat (SGC), and the air loess method is not adopted on the occasion of paint of an automobile shell plate.

[0005] The paint gun 51 on which the paint by this air loess method offered nozzle-tip 51a as shown in drawing 4, The pump 53 which feeds a coating by the high pressure (for example, about two 100 kgf/cm pressure) through the coating piping 52 to the coating passage which was established in the paint gun 51, and which is not illustrated, While having offered the tank 56 which held the coating 55 supplied to this pump 53 through the coating piping 54, it is carrying out using the air loess method spray painting equipment which offered the high-voltage generator 58 which adds the electrical potential difference of -60kV through wiring 57 on the paint gun 51.

**[0006]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the paint by such conventional air loess method, when it is going to apply this to the spray painting of an automobile shell plate, while the poor skin may occur by what a thick part is formed in (1) outside for (a tail is formed), the atomization condition of a coating may not sometimes be enough.

[0007] (2) By obtaining a thick film at once, since two coats is difficult, the ununiformity of thickness may occur.

[0008] (3) When it is in the inclination for the discharge quantity of a coating to increase in early stages and the discharge quantity of a coating increases, the poor skin by the flow of a coating, a lappet, etc. may occur.

[0009] (4) Adjustment of the discharge quantity of a coating is difficult and workability may fall.

[0010] (5) Especially since the path of a coating nozzle is small, in the case of metallic coating, nozzle plugging may be produced.

[0011] Since it has from things the trouble of being hard to apply to the spray painting of an automobile shell plate and an air loess method could not perform spray painting of an automobile shell plate with the present condition, it had made into the technical problem enabling it to paint the automobile shell plate which \*\*(ed) the advantage of the paint by the air loess method.

**[0012]**

[Objects of the Invention] This invention is made in view of such a conventional technical problem, and aims at offering the spray painting approach of an automobile shell plate and the paint gun for spray painting by the air loess method which can, at best [ quality ] moreover, perform spray painting of an automobile shell plate with sufficient workability while there are few coating losses and application effectiveness was high, after harnessing the description of the method of application by the air loess method that a device is simple.

[0013]

[Means for Solving the Problem] As indicated to claim 1, the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention applies a pressure to a coating, makes this coating blow off from a coating nozzle in the state of atomization, is faced that an air loess method performs spray painting of an automobile shell plate, and is characterized by considering as the configuration which adds supersonic vibration to said coating nozzle.

[0014] And it sets in the embodiment of the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. As it could make as [ add / as indicated to claim 2 / to the coating particle spouted in the state of atomization / the air for atomization ] and being indicated to claim 3 in this case It can make like. just before the air for atomization makes a coating blow off from a coating nozzle in the state of atomization, requirements addition of it is carried out only at the time of the next first stage (it is not added after the first stage or it is added fewer than requirements) -- As indicated to claim 4, while electrifying the coating particle of a atomization condition if needed, it can make as [ form / between a coating nozzle and a coated object / electrostatic field ].

[0015] Moreover, the paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention is characterized by considering as the configuration which has offered the coating passage which pours the pressurized coating, the coating nozzle which carries out opening at the tip of coating passage, the coating nozzle closing motion valve which open and close a coating nozzle, and the supersonic vibration horn which adds supersonic vibration, as indicated to claim 5.

[0016] Moreover, it sets in the embodiment of the paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. The air nozzle for atomization which carries out opening at the tip of the air passage for atomization, and the air passage for atomization as indicated to claim 6, As it could consider as the configuration which has offered the air-nozzle closing motion valve for atomization which opens and closes the air nozzle for atomization and being indicated to claim 7 in this case After opening the air nozzle for atomization, making the air for atomization flow out and adding the air for atomization, while opening a coating nozzle and making a coating blow off in the state of atomization, It can consider as the thing of a configuration of having offered the trigger which operates a coating nozzle closing motion valve and the air-nozzle closing motion valve for atomization in the procedure of closing the air nozzle for atomization, or extracting, stopping or reducing addition of the air for atomization, and performing spray painting by the coating particle of a atomization condition. If needed, as indicated to claim 8, it can consider as the thing of a configuration of having offered the electrode which electrifies the coating of a atomization condition.

[0017]

[Function of the Invention] By the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention As indicated to claim 1, apply a pressure to a coating, make this coating blow off from a coating nozzle in the state of atomization, and it faces that an air loess method performs spray painting of an automobile shell plate. By achieving equalization of the coating rate of flow in a part for the central part of the passage in coating passage, and the wall of passage, while the atomization condition of a coating will become good since supersonic vibration was added to said coating nozzle The conventional fault by which a thick part is formed in an outside when the coating rate of flow is uneven (a tail is formed) is canceled, and it will carry out, paint of high quality without the poor skin harnessing the features of an airless spray.

[0018] and the operative condition of the spray-painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention -- as it set like and being indicated to claim 2, by making as [ add / to the coating particle spouted in the state of atomization / the air for atomization ], the possibility of the fault of the ununiformity of the thickness in the conventional airless spray will be canceled by addition of the air for atomization, and a quality airless spray will be carried out.

[0019] Moreover, it sets in the embodiment of the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. As indicated to claim 3, the air for atomization by [ which make like ] carrying out requirements addition only at the time of the next first stage, just before making a

coating blow off from a coating nozzle in the state of atomization (it not being added after the first stage or it being added fewer than requirements) Generating of the fault of the flow of a coating, a lappet, etc. by increase of initial discharge quantity in the conventional airless spray will be avoided.

[0020] Furthermore, in the embodiment of the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention, since electrostatic field were formed between the coating nozzle and the coated object while electrifying the coating particle of a atomization condition as indicated to claim 4, the application effectiveness in the case of the spray painting by the air loess method becomes what improved further.

[0021] The paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention The coating passage which pours the pressurized coating as indicated to claim 5, Since it considered as the configuration which has offered the coating nozzle which carries out opening at the tip of coating passage, the coating nozzle closing motion valve which open and close a coating nozzle, and the supersonic vibration horn which adds supersonic vibration, while the atomization condition of a coating will become good The conventional fault by which a thick part is formed outside (a tail is formed) is canceled, and it will carry out, paint of high quality without the poor skin harnessing the features of an airless spray.

[0022] And it sets in the embodiment of the paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. By considering as the configuration which has offered the air-nozzle closing motion valve for atomization which opens and closes the air passage for atomization, the air nozzle for atomization which carries out opening at the tip of the air passage for atomization, and the air nozzle for atomization, as indicated to claim 6 The possibility of the ununiformity of the thickness in the conventional airless spray will be canceled by addition of the air for atomization, and a quality airless spray will be carried out.

[0023] Moreover, it sets in the embodiment of the paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. After opening the air nozzle for atomization, making the air for atomization flow out as indicated to claim 7 and adding the air for atomization, while opening a coating nozzle and making a coating blow off in the state of atomization, By considering as the thing of a configuration of having offered the trigger which operates a coating nozzle closing motion valve and the air-nozzle closing motion valve for atomization in the procedure of closing the air nozzle for atomization, or extracting, stopping or reducing addition of the air for atomization, and performing spray painting by the coating particle of a atomization condition Generating of the fault of the flow of a coating, a lappet, etc. by increase of initial discharge quantity in the conventional airless spray will be avoided.

[0024] furthermore, the operative condition of the paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention -- as it set like and being indicated to claim 8, the application effectiveness in the case of the spray painting by the air loess method becomes what improved further by considering as the thing of a configuration of having offered the electrode which electrifies the coating of a atomization condition.

[0025]

[Example] Drawing 1 is what shows the appearance of the paint gun for spray painting used for implementation of the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. While this paint gun 1 for spray painting has offered the nozzle tip 3 and the supersonic vibration horn 4 on a part for the point of the gun body 2 The hook 6 for connection is offered inside an interstitial segment on a trigger 5 and the outside, and it has structure which connected the coating piping 7 and the air piping 8 for atomization to the end face part further.

[0026] Drawing 2 is what expands and shows a part for the point of the paint gun 1 for spray painting shown in drawing 1 . After letting the coating piping 7 which showed the coating (55) pressurized with the pump (53) as shown in drawing 4 to drawing 1 pass to the interior of the gun body 2, while forming in it the coating passage 11 passed inside the gun body 2 The coating nozzle 12 which carries out opening at the tip of the coating passage 11 was offered, and the coating nozzle closing motion valve (needle valve) 13 for opening and closing this coating nozzle 12 is offered on the interior of the coating passage 11.

[0027] Moreover, similarly, while forming in the interior of the gun body 2 the air passage 15 for atomization which passes the air for atomization through the air piping 8 for atomization shown in drawing 1 , the air nozzle 16 for atomization which carries out opening at the tip of the air passage 15 for atomization was offered on the interior of the gun body 2, and the air-nozzle closing motion valve 17 for atomization for opening and closing this air nozzle 16 for atomization (slide valve) has been offered on it. In this case, the air-nozzle closing motion valve 17 for atomization has offered air passage 17a on a part for that tip flank, and when the air-nozzle closing motion valve 17 for atomization slides rightward [ illustration ] and this air

passage 17a is open for free passage with the air passage 15 for atomization, the air for atomization which has flowed the air passage 15 for atomization flows out of the air nozzle 16 for atomization through air passage 17a.

[0028] And after the trigger 5 in this example opening the air nozzle 16 for atomization, making the air for atomization flow out and adding the air for atomization to the coating particle of a atomization condition at the same time it opens the coating nozzle 12 and makes a coating blow off in the state of atomization, So that it may become the procedure of performing spray painting by addition of the air for atomization of the amount to which the air nozzle 16 for atomization was closed, or it extracted, addition of the air for atomization was stopped or reduced, and only the coating particle of a atomization condition was adjusted It has set up so that the coating nozzle closing motion valve (needle valve) 13 and the air-nozzle closing motion valve 17 for atomization (slide valve) may be operated.

[0029] While the ultrasonic horn 4 is formed in a part for the point of the gun body 2 further again as shown also in drawing 1  $R > 1$ , and having connected the ultrasonic wave oscillator 23 through wiring 22 to this ultrasonic horn 4 The electrode 25 for giving a charge and electrifying it to a coating particle, is formed in the nozzle tip 3 prepared in a part for the point of the gun body 2, and the high-voltage generator 27 is connected through wiring 26 to this electrode 25.

[0030] And as it can be used for the spray painting by manual operation or is shown in drawing 3 , the paint gun 1 for spray painting of the automobile shell plate which has such structure can be attached in Booth B, and can be used also for the spray painting of the shell plate of the automobile car body A by autonomous working.

[0031] Then, it faces performing spray painting of an automobile shell plate using the paint gun 1 for airless spray painting which has such structure. While -60kV - -120kV of electrodes is impressed [ 25 ] while impressing +0kV for example, to an automobile car body by the high-voltage generator 27, and forming the electrostatic field It considers as the condition of having vibrated the supersonic vibration horn 24 with the ultrasonic wave oscillator 23, and having made supersonic vibration adding to the paint gun 1. Subsequently Or with automatic, if a trigger 5 is lengthened, when the air-nozzle closing motion valve 17 for atomization moves rightward [ of drawing 2 ], the air nozzle 16 for atomization will open through air passage 17a, and the air for atomization will flow out first. hand control -- In the initial state of paint of the air for atomization to the coating particle of this atomization condition, requirements addition will be carried out at the same time the coating which the coating nozzle 12 opens and is sent with high pressure when the coating nozzle closing motion valve 13 moves rightward [ of drawing 2 ] following this blows off in the state of atomization.

[0032] Therefore, while the atomization of a coating is inadequate, the conventional fault of generating of the poor skin by the tail by the ununiformity of the coating rate of flow in the cross section in coating passage is canceled by addition of the above-mentioned supersonic vibration. The conventional fault of the ununiformity of the thickness by two coats being difficult is canceled by addition of the above-mentioned supersonic vibration, and addition of the optimum dose of the air for atomization. Generating of the fault of the flow of a coating, a lappet, etc. by the initial discharge quantity size of a coating is canceled by addition of the air for atomization of the requirements at the time of the actuation early stages of a paint gun. It is canceled by adjusting the amount of addition of that adjustment of the discharge quantity of a coating adds supersonic vibration to the conventional fault of being difficult, or the air for atomization.

[0033] After passing through the initial state which carries out requirements addition of the air for atomization to the coating particle of a atomization condition in this way, when the air-nozzle closing motion valve 17 for atomization operates, the air for atomization is stopped, or the amount of supply is restricted to optimum dose, and the spray painting of the automobile shell plate by the air loess method (or correctly semi- air loess method) is made good.

[0034]

[Effect of the Invention] By the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention As indicated to claim 1, apply a pressure to a coating, make this coating blow off from a coating nozzle in the state of atomization, and it faces that an air loess method performs spray painting of an automobile shell plate. By the ability achieving equalization of the coating rate of flow in a part for the central part of the passage in coating passage, and the wall of passage, while the atomization condition of a coating will become good since supersonic vibration was added to said coating nozzle The conventional fault by which a thick part is formed outside when the coating rate of flow is uneven (a tail is formed) is cancelable. It becomes possible to carry out paint of high quality without the poor skin harnessing the features of an airless spray. It changes into the bell mold paint and air spray painting which were the

main force of automobile shell plate paint conventionally. It becomes possible to adopt airless spray painting as the middle coat of automobile shell plate paint, finishing, clear paint, or bumper paint. the time of worrying about nozzle blinding in metallic coating etc. -- the finishing base -- not adopting -- finishing -- the remarkably excellent effectiveness that it is also possible to make as [ carry out / clear / chisel adoption ] is brought about.

[0035] And it sets in the embodiment of the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. By making as [ add / as indicated to claim 2 / to the coating particle spouted in the state of atomization / the air for atomization ] The remarkably excellent effectiveness of becoming possible to be able to cancel the possibility of the fault of the ununiformity of the thickness in the conventional airless spray by addition of the air for atomization, and to carry out a quality airless spray is brought about.

[0036] Moreover, it sets in the embodiment of the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. As indicated to claim 3, the air for atomization by [ which make like ] carrying out requirements addition only at the time of the next first stage, just before making a coating blow off from a coating nozzle in the state of atomization (it not being added after the first stage or it being added fewer than requirements) The remarkably excellent effectiveness of becoming possible to avoid generating of the fault of the flow of a coating, a lappet, etc. by increase of initial discharge quantity in the conventional airless spray is brought about.

[0037] Furthermore, in the embodiment of the spray painting approach of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention, since electrostatic field were formed between the coating nozzle and the coated object while electrifying the coating particle of a atomization condition as indicated to claim 4, the remarkably excellent effectiveness of becoming possible to have improved further the application effectiveness in the case of the spray painting by the air loess method is brought about.

[0038] The paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention The coating passage which pours the pressurized coating as indicated to claim 5, Since it considered as the configuration which has offered the coating nozzle which carries out opening at the tip of coating passage, the coating nozzle closing motion valve which open and close a coating nozzle, and the supersonic vibration horn which adds supersonic vibration, while it is possible to make the atomization condition of a coating good The remarkably excellent effectiveness that it is possible to cancel the conventional fault by which a thick part is formed outside (a tail is formed), and it is possible to carry out paint of high quality without the poor skin, harnessing the features of an airless spray is brought about.

[0039] And it sets in the embodiment of the paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. By considering as the configuration which has offered the air-nozzle closing motion valve for atomization which opens and closes the air passage for atomization, the air nozzle for atomization which carries out opening at the tip of the air passage for atomization, and the air nozzle for atomization, as indicated to claim 6 The remarkably excellent effectiveness of becoming possible to be able to cancel the possibility of the ununiformity of the thickness in the conventional airless spray by addition of the air for atomization, and to carry out a quality airless spray is brought about.

[0040] Moreover, it sets in the embodiment of the paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention. After opening the air nozzle for atomization, making the air for atomization flow out as indicated to claim 7 and adding the air for atomization, while opening a coating nozzle and making a coating blow off in the state of atomization, By considering as the thing of a configuration of having offered the trigger which operates a coating nozzle closing motion valve and the air-nozzle closing motion valve for atomization in the procedure of closing the air nozzle for atomization, or extracting, stopping or reducing addition of the air for atomization, and performing spray painting by the coating particle of a atomization condition The remarkably excellent effectiveness of becoming possible to avoid generating of the fault of the flow of a coating, a lappet, etc. by increase of initial discharge quantity in the conventional airless spray is brought about.

[0041] furthermore, the operative condition of the paint gun for spray painting of the automobile shell plate by the air loess method concerning this invention -- as it set like and being indicated to claim 8, the remarkably excellent effectiveness that it is possible to raise further the application effectiveness in the case of the spray painting by the air loess method is brought about by considering as the thing of a configuration of having offered the electrode which electrifies the coating of a atomization condition.

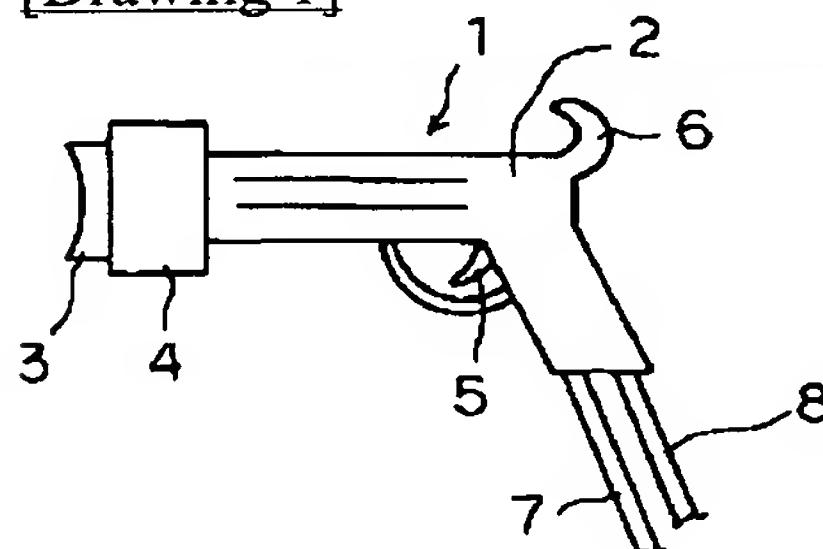
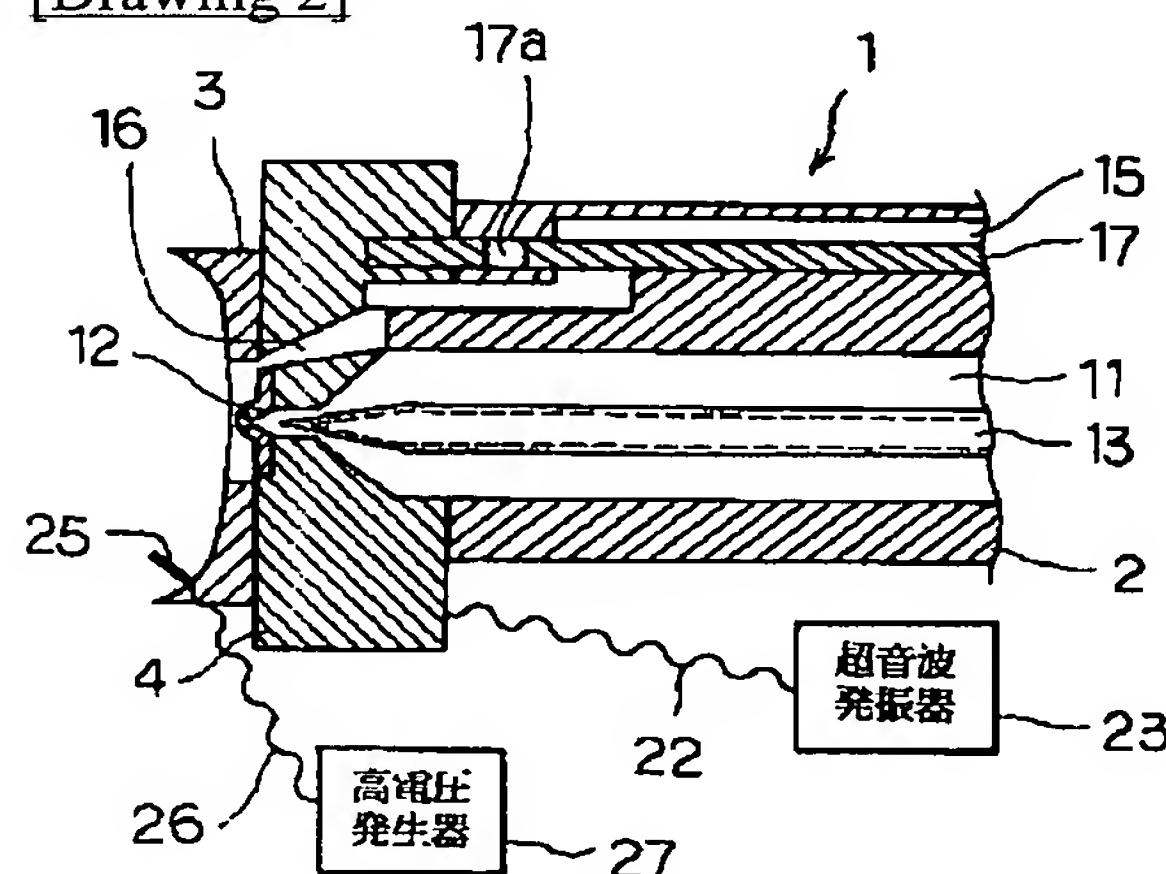
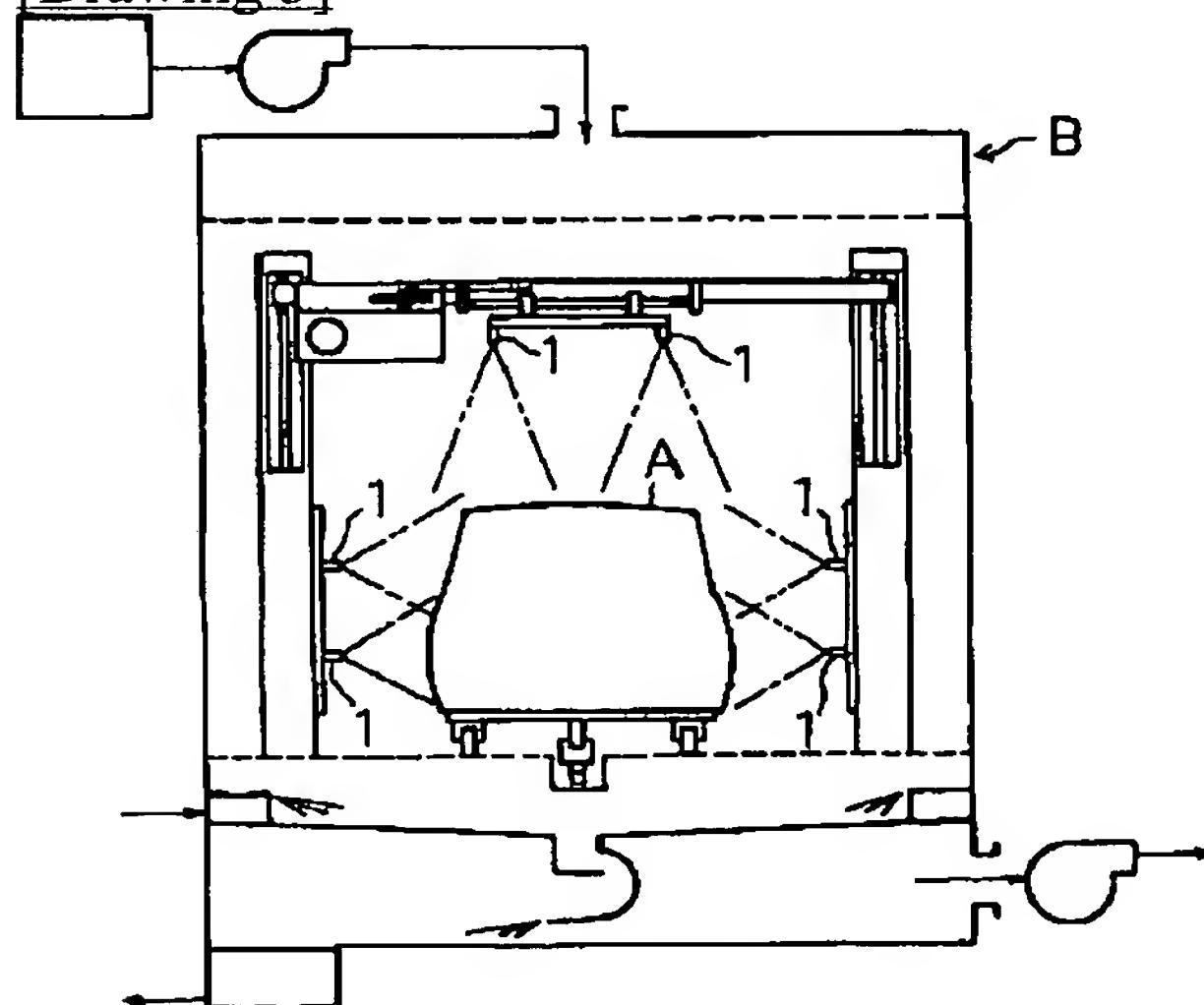
---

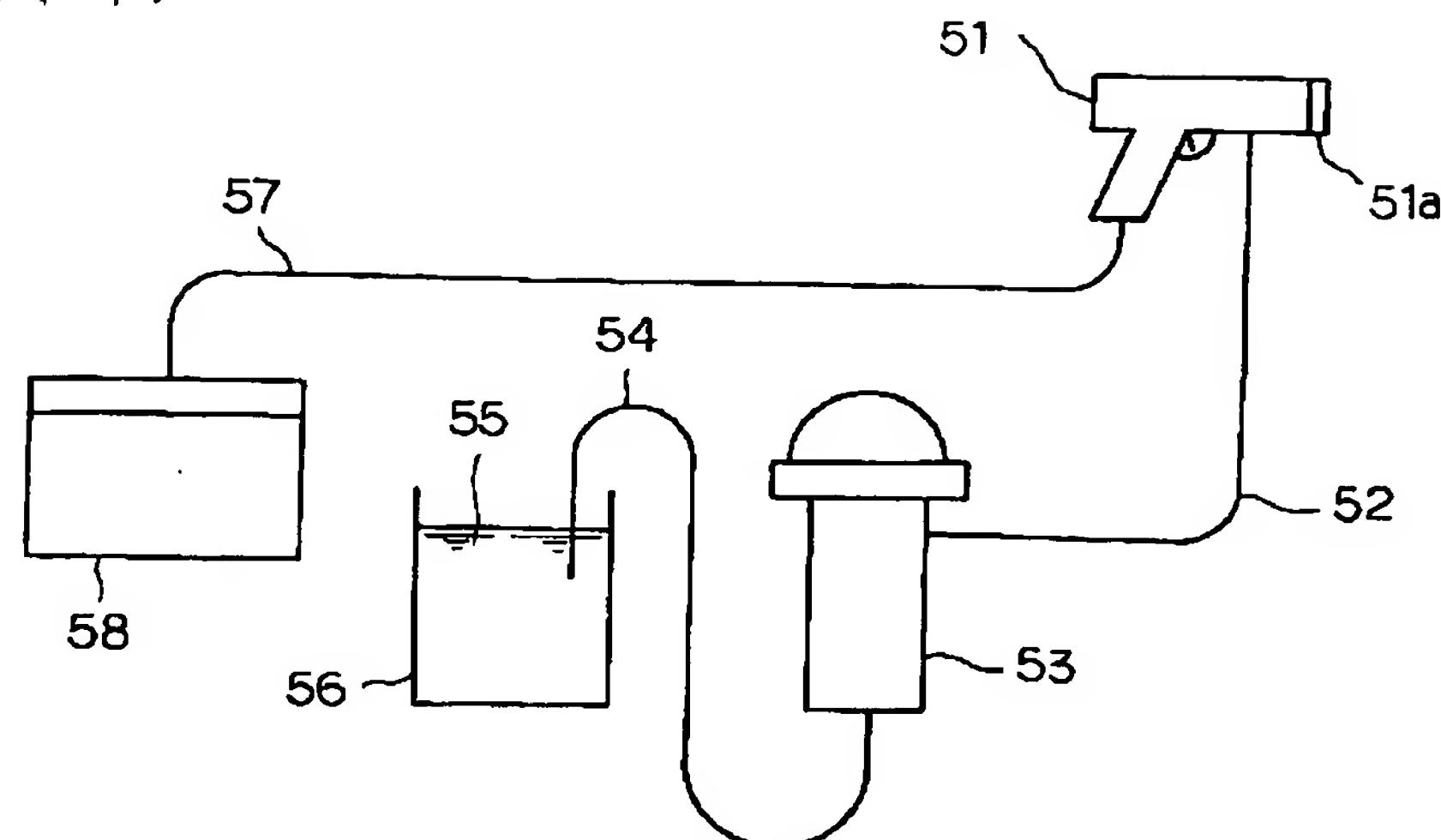
[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DRAWINGS****[Drawing 1]****[Drawing 2]****[Drawing 3]****[Drawing 4]**



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-1004

(43) 公開日 平成9年(1997)1月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 05 B	9/01		B 05 B	9/01
	5/035			5/035
	17/06			17/06
B 05 D	1/04		B 05 D	1/04
	7/14			7/14
審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-154781

(22) 出願日 平成7年(1995)6月21日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 田中修

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

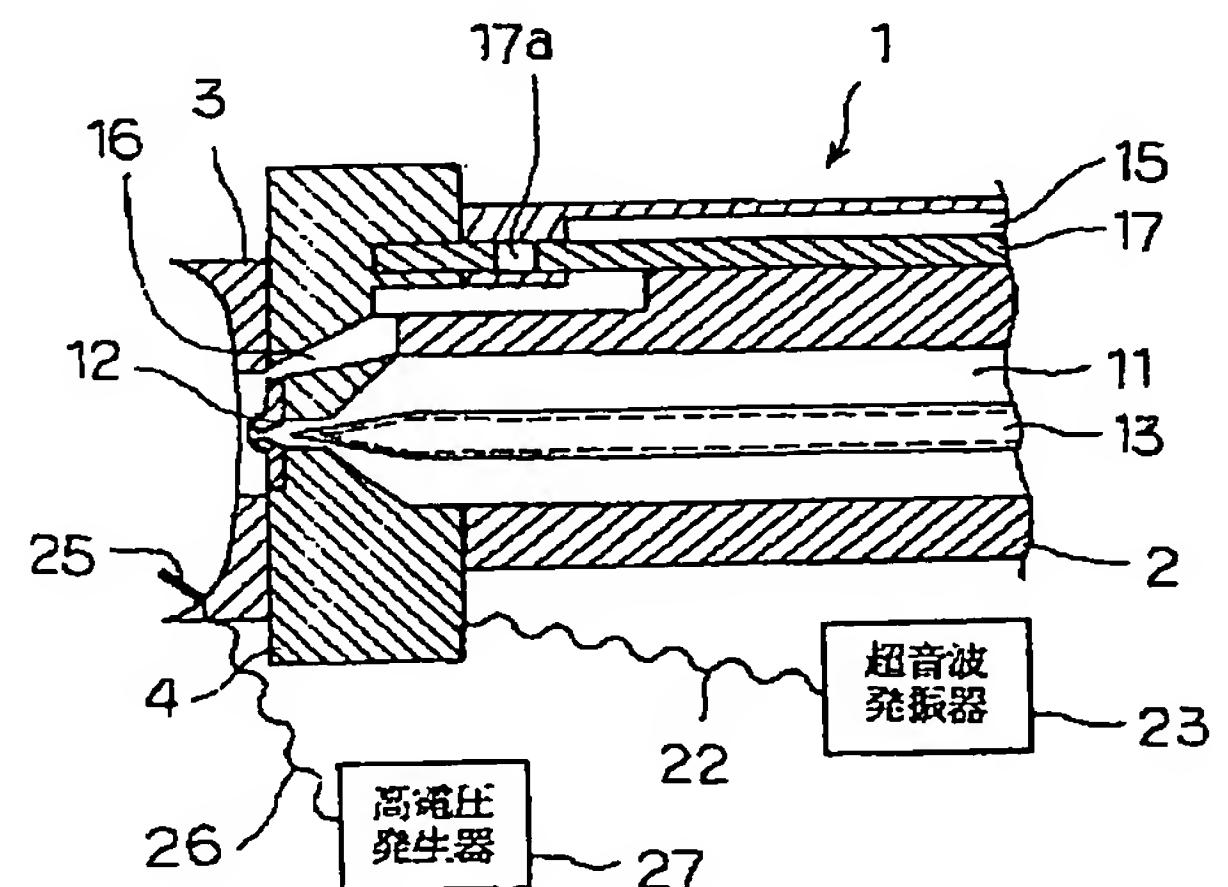
(74) 代理人 弁理士 小塙豊

(54) 【発明の名称】 エアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法およびスプレー塗装用塗装ガン

(57) 【要約】

【目的】 塗料ロスが少なく塗着効率が高いと共に機構が簡便であるというエアレス方式による塗装方法の特長を活かしたうえで、自動車外板のスプレー塗装を良好に行う。

【構成】 加圧された塗料を流す塗料流路11と、塗料流路11の先端で開口する塗料ノズル12と、塗料ノズル12を開閉する塗料ノズル開閉弁13と、霧化用エア流路15と、霧化用エア流路15の先端で開口する霧化用エアノズル16と、霧化用エアノズル16を開閉して主には塗装の初期時にのみ霧化用エアを噴出させる霧化用エアノズル開閉弁17と、超音波振動を付加する超音波振動ホーン4をそなえているエアレス方式によるスプレー塗装用塗装ガン1を用いて、圧力が付加された塗料を塗料ノズル12から微粒化状態で噴出させてエアレス方式により自動車外板のスプレー塗装を行うに際し、塗料ノズル12に超音波振動を付加すると共に、微粒化状態で噴出する塗料粒子に霧化用エアを塗装の初期時にのみ所要量付加してエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 塗料に圧力を加えて該塗料を塗料ノズルから微粒化状態で噴出させてエアレス方式により自動車外板のスプレー塗装を行うに際し、前記塗料ノズルに超音波振動を付加することを特徴とするエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法。

【請求項2】 微粒化状態で噴出する塗料粒子に霧化用エアを付加する請求項1に記載のエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法。

【請求項3】 霧化用エアは塗料を塗料ノズルから微粒化状態で噴出させる直前および直後の初期時にのみ所要量付加される請求項2に記載のエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法。

【請求項4】 微粒化状態の塗料粒子を帯電させると共に塗料ノズルと被塗物との間で静電界を形成する請求項1ないし3のいずれかに記載のエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法。

【請求項5】 加圧された塗料を流す塗料流路と、塗料流路の先端で開口する塗料ノズルと、塗料ノズルを開閉する塗料ノズル開閉弁と、超音波振動を付加する超音波振動ホーンをそなえていることを特徴とするエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガン。

【請求項6】 霧化用エア流路と、霧化用エア流路の先端で開口する霧化用エアノズルと、霧化用エアノズルを開閉する霧化用エアノズル開閉弁をそなえている請求項5に記載のエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガン。

【請求項7】 霧化用エアノズルを開いて霧化用エアを流出させたのち、塗料ノズルを開いて塗料を微粒化状態で噴出させると共に霧化用エアを付加したあと、霧化用エアノズルを閉じてないしは絞って霧化用エアの付加を停止ないしは低減して微粒化状態の塗料粒子によるスプレー塗装を行う手順で塗料ノズル開閉弁および霧化用エアノズル開閉弁を作動させるトリガをそなえている請求項6に記載のエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガン。

【請求項8】 微粒化状態の塗料を帯電させる電極をそなえている請求項5ないし7のいずれかに記載のエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法およびスプレー塗装用塗装ガンに関し、従来のエアレス方式によるスプレー塗装の問題点を解消することによって、従来において自動車外板の塗装の際の主力であったベル型塗装方法やエアスプレー塗装方法に変えて、自動車外板の塗装における中塗りや上塗りベース塗装や上塗りクリヤ塗装やバンパー塗装などにもエアレス方式を採用することができるようとした、エアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方

法およびスプレー塗装用塗装ガンの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車車体の塗装を行う場合に、従来より採用されている塗布・塗装方式としては、エア霧化方式や、エアレス霧化方式や、回転式（ベル型）霧化方式が主に採用されており、必要に応じて各々の方式に静電を付加して実施している。

【0003】 そして、とくに自動車外板の塗装を行う場合にはエア霧化方式や回転式（ベル型）霧化方式が採用されている。

【0004】 しかしながら、エアレス霧化方式は、外観品質に問題があるため、塗料ロスが少なく高い塗着効率が得られるという利点を有しているにもかかわらず、アンダーコート（UC）や耐チッピングコート（SGC）に使用されているだけで、自動車外板の塗装に際してエアレス方式は採用されていない。

【0005】 このエアレス方式による塗装は、図4に示すように、ノズルチップ51aをそなえた塗装ガン51と、塗装ガン51に設けた図示しない塗料流路に塗料配管52を介して塗料を高い圧力（例えば、 $100 \text{ kg f/cm}^2$ 程度の圧力）で圧送するポンプ53と、このポンプ53に塗料配管54を介して供給する塗料55を収容したタンク56をそなえていると共に、塗装ガン51に例えば $-60 \text{ kV}$ の電圧を配線57を介して付加する高電圧発生器58をそなえたエアレス方式スプレー塗装装置を用いて行っている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来のエアレス方式による塗装においては、これを自動車外板のスプレー塗装に適用しようとした場合に、

（1）外側に厚い部分が形成される（テールが形成される）ことにより肌不良が発生する可能性があると共に、塗料の微粒化状態が十分でないことがありうる。

【0007】 （2）1回で厚膜が得られることによって重ね塗りが難しいため膜厚の不均一が発生する可能性がある。

【0008】 （3）初期に塗料の吐出量が多くなる傾向にあり、塗料の吐出量が多くなった際に、塗料の流れ、垂れ等による肌不良が発生する可能性がある。

【0009】 （4）塗料の吐出量の調整が難しく作業性が低下する可能性がある。

【0010】 （5）塗料ノズルの径が小さいためにとくにメタリック塗装の場合にノズル詰まりを生じる可能性がある。

【0011】 ことから、自動車外板のスプレー塗装には適用しがたいという問題点を有しており、現状のままでエアレス方式によって自動車外板のスプレー塗装を行うことができないことから、エアレス方式による塗装の利点を活した自動車外板の塗装が行えるようにすること

が課題としてあった。

【0012】

【発明の目的】本発明は、このような従来の課題にかんがみてなされたものであって、塗料ロスが少なく塗着効率が高いと共に機構が簡便であるというエアレス方式による塗装方法の特徴を活かしたうえで、自動車外板のスプレー塗装を品質良くしかも作業性良く行うことが可能なエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法およびスプレー塗装用塗装ガンを提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法は、請求項1に記載しているように、塗料に圧力を加えて該塗料を塗料ノズルから微粒化状態で噴出させてエアレス方式により自動車外板のスプレー塗装を行うに際し、前記塗料ノズルに超音波振動を付加する構成としたことを特徴としている。

【0014】そして、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施態様においては、請求項2に記載しているように、微粒化状態で噴出する塗料粒子に霧化用エアを付加するようになすことができ、この場合に、請求項3に記載しているように、霧化用エアは塗料を塗料ノズルから微粒化状態で噴出させる直前および直後の初期時にのみ所要量付加される（初期以後は付加されないかあるいは所要量よりも少なく付加される）ようになすことができ、必要に応じて、請求項4に記載しているように、微粒化状態の塗料粒子を帶電させると共に塗料ノズルと被塗物との間で静電界を形成するようになすことができる。

【0015】また、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンは、請求項5に記載しているように、加圧された塗料を流す塗料流路と、塗料流路の先端で開口する塗料ノズルと、塗料ノズルを開閉する塗料ノズル開閉弁と、超音波振動を付加する超音波振動ホーンをそなえている構成としたことを特徴としている。

【0016】また、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンの実施態様においては、請求項6に記載しているように、霧化用エア流路と、霧化用エア流路の先端で開口する霧化用エアノズルと、霧化用エアノズルを開閉する霧化用エアノズル開閉弁をそなえている構成とすることができ、この場合、請求項7に記載しているように、霧化用エアノズルを開いて霧化用エアを流出させたのち、塗料ノズルを開いて塗料を微粒化状態で噴出させると共に霧化用エアを付加したあと、霧化用エアノズルを閉じてないしは絞って霧化用エアの付加を停止ないしは低減して微粒化状態の塗料粒子によるスプレー塗装を行う手順で塗料ノズル開閉弁および霧化用エアノズル開閉弁を作動させるトリガをそ

なえている構成のものとすることができる、必要に応じて、請求項8に記載しているように、微粒化状態の塗料を帶電させる電極をそなえている構成のものとすることができる。

【0017】

【発明の作用】本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法では、請求項1に記載しているように、塗料に圧力を加えて該塗料を塗料ノズルから微粒化状態で噴出させてエアレス方式により自動車外板のスプレー塗装を行うに際し、前記塗料ノズルに超音波振動を付加するようにしたから、塗料の微粒化状態が良好なものになると共に塗料流路内の流路の中央部分と流路の壁部分とにおける塗料流速の均一化がはかられることにより、塗料流速が不均一であるときの外側に厚い部分が形成される（テールが形成される）従来の不具合が解消されて、肌不良のない高品質の塗装がエアレス塗装の特長を活かしつつ実施されることとなる。

【0018】そして、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施態様においては、請求項2に記載しているように、微粒化状態で噴出する塗料粒子に霧化用エアを付加するようになすことによって、従来のエアレス塗装における膜厚の不均一という不具合の可能性が霧化用エアの付加により解消されて品質の良いエアレス塗装が実施されることとなる。

【0019】また、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施態様においては、請求項3に記載しているように、霧化用エアは塗料を塗料ノズルから微粒化状態で噴出させる直前および直後の初期時にのみ所要量付加される（初期以後は付加されないかあるいは所要量よりも少なく付加される）ようになすことによって、従来のエアレス塗装における初期吐出量の増大による塗料の流れや垂れ等の不具合の発生が回避されることとなる。

【0020】さらに、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施態様においては、請求項4に記載しているように、微粒化状態の塗料粒子を帶電させると共に塗料ノズルと被塗物との間で静電界を形成するようにしたから、エアレス方式によるスプレー塗装の際の塗着効率はさらに向上したものとなる。

【0021】本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンは、請求項5に記載しているように、加圧された塗料を流す塗料流路と、塗料流路の先端で開口する塗料ノズルと、塗料ノズルを開閉する塗料ノズル開閉弁と、超音波振動を付加する超音波振動ホーンをそなえている構成としたから、塗料の微粒化状態が良好なものになると共に、外側に厚い部分が形成される（テールが形成される）従来の不具合が解消されて、肌不良のない高品質の塗装がエアレス塗装の特長を活かしつつ実施されることとなる。

【0022】そして、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンの実施態様においては、請求項6に記載しているように、霧化用エア流路と、霧化用エア流路の先端で開口する霧化用エアノズルと、霧化用エアノズルを開閉する霧化用エアノズル開閉弁をそなえている構成とすることによって、従来のエアレス塗装における膜厚の不均一の可能性が霧化用エアの付加により解消されて品質の良いエアレス塗装が実施されることとなる。

【0023】また、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンの実施態様においては、請求項7に記載しているように、霧化用エアノズルを開いて霧化用エアを流出させたのち、塗料ノズルを開いて塗料を微粒化状態で噴出させると共に霧化用エアを付加したあと、霧化用エアノズルを開じてないしは絞って霧化用エアの付加を停止ないしは低減して微粒化状態の塗料粒子によるスプレー塗装を行う手順で塗料ノズル開閉弁および霧化用エアノズル開閉弁を作動させるトリガをそなえている構成のものとすることによって、従来のエアレス塗装における初期吐出量の増大による塗料の流れや垂れ等の不具合の発生が回避されることとなる。

【0024】さらに、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンの実施態様においては、請求項8に記載しているように、微粒化状態の塗料を帶電させる電極をそなえている構成のものとすることによって、エアレス方式によるスプレー塗装の際の塗着効率はさらに向上したものとなる。

#### 【0025】

【実施例】図1は、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施に使用するスプレー塗装用塗装ガンの外観を示すものであって、このスプレー塗装用塗装ガン1は、ガン本体2の先端部分にノズルチップ3および超音波振動ホーン4をそなえていると共に、中間部分の内側にトリガー5および外側に引掛けフック6をそなえ、さらには基端部分に塗料配管7および霧化用エア配管8を接続した構造となっている。

【0026】図2は図1に示したスプレー塗装用塗装ガン1の先端部分を拡大して示すものであって、ガン本体2の内部に、図4に示したようなポンプ(53)によって加圧された塗料(55)を図1に示した塗料配管7を通したのちガン本体2の内部に流す塗料流路11を形成していると共に、塗料流路11の先端で開口する塗料ノズル12をそなえ、この塗料ノズル12を開閉するための塗料ノズル開閉弁(ニードル弁)13を塗料流路11の内部にそなえている。

【0027】また、同じくガン本体2の内部には、図1に示した霧化用エア配管8を介してガン本体2の内部に霧化用エアを流す霧化用エア流路15を形成していると共に、霧化用エア流路15の先端で開口する霧化用エア

ノズル16をそなえ、この霧化用エアノズル16を開閉するための霧化用エアノズル開閉弁(スライド弁)17をそなえている。この場合、霧化用エアノズル開閉弁17はその先端側部分にエア通路17aをそなえており、霧化用エアノズル開閉弁17が図示右方向にスライドしてこのエア通路17aが霧化用エア流路15と連通した際に、霧化用エア流路15を流れてきた霧化用エアがエア通路17aを通って霧化用エアノズル16から流出するようになっている。

【0028】そして、この実施例におけるトリガ5は、霧化用エアノズル16を開いて霧化用エアを流出させたのち、塗料ノズル12を開いて塗料を微粒化状態で噴出させると同時に微粒化状態の塗料粒子に霧化用エアを付加したあと、霧化用エアノズル16を開じてないしは絞って霧化用エアの付加を停止ないしは低減して微粒化状態の塗料粒子のみないしは調整された量の霧化用エアの付加によるスプレー塗装を行う手順となるように、塗料ノズル開閉弁(ニードル弁)13および霧化用エアノズル開閉弁(スライド弁)17を作動させるように設定してある。

【0029】さらにまた、ガン本体2の先端部分には図1にも示したように超音波ホーン4が設けてあって、この超音波ホーン4に対し配線22を介して超音波発振器23が接続してあると共に、ガン本体2の先端部分に設けたノズルチップ3には塗料粒子に対して電荷を付与して帯電させるための電極25が設けてあって、この電極25に対し配線26を介して高電圧発生器27が接続している。

【0030】そして、このような構造を有する自動車外板のスプレー塗装用塗装ガン1は、手動操作によるスプレー塗装に使用することができ、あるいは、図3に示すように、ブースB内に取り付けて自動操作による自動車車体Aの外板のスプレー塗装にも使用することができる。

【0031】そこで、このような構造を有するエアレススプレー塗装用塗装ガン1を用いて自動車外板のスプレー塗装を行うに際し、高電圧発生器27により例えば自動車車体に+0kVを印加すると共に電極25に-60kV~-120kVを印加して静電場を形成しておくと共に、超音波発振器23により超音波振動ホーン24を振動させて塗装ガン1に超音波振動を付加させた状態とし、次いで、手動によりあるいは自動により、トリガ5が引かれると、まず、霧化用エアノズル開閉弁17が図2の右方向に移動することによりエア通路17aを介して霧化用エアノズル16が開いて霧化用エアが流出し、これに続いて塗料ノズル開閉弁13が図2の右方向に移動することにより塗料ノズル12が開いて高圧で送られてくる塗料が微粒化状態で噴出されると同時にこの微粒化状態の塗料粒子に霧化用エアが塗装の初期状態において所要量付加されることとなる。

【0032】したがって、塗料の微粒化が不十分であると共に塗料流路における断面での塗料流速の不均一によるテールによる肌不良の発生といった従来の不具合は上記超音波振動の付加により解消され、重ね塗りが困難なことによる膜厚の不均一といった従来の不具合は上記の超音波振動の付加および霧化用エアの適量の付加によって解消され、塗料の初期吐出量大による塗料の流れや垂れ等の不具合の発生は塗装ガンの作動初期時における所要量の霧化用エアの付加によって解消され、塗料の吐出量の調整が難しいという従来の不具合に対しては超音波振動を付加することないしは霧化用エアの付加量を調整することによって解消される。

【0033】かくして、微粒化状態の塗料粒子に霧化用エアを所要量付加する初期状態を経たのち、霧化用エアノズル開閉弁17が作動することによって、霧化用エアが停止されたり、供給量が適量に制限されたりして、エアレス方式（ないしは正確には準エアレス方式）による自動車外板のスプレー塗装が良好になれるようになる。

#### 【0034】

【発明の効果】本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法では、請求項1に記載しているように、塗料に圧力を加えて該塗料を塗料ノズルから微粒化状態で噴出させてエアレス方式により自動車外板のスプレー塗装を行うに際し、前記塗料ノズルに超音波振動を付加するようにしたから、塗料の微粒化状態が良なものになると共に塗料流路内での流路の中央部分と流路の壁部分とにおける塗料流速の均一化をはかることができることにより、塗料流速が不均一であるとき外側に厚い部分が形成される（テールが形成される）従来の不具合を解消することができ、肌不良のない高品質の塗装がエアレス塗装の特長を活かしつつ実施することができるとなり、従来は自動車外板塗装の主力であったベル型塗装やエアスプレー塗装に変えて、エアレススプレー塗装を自動車外板塗装の中塗りや、上塗りや、クリヤ塗装やバンパー塗装に採用することが可能となり、メタリック塗装などにおいてノズル目詰まりが心配されるときには上塗りベースには採用せず上塗りクリヤにのみ採用するようになすことも可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0035】そして、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施態様においては、請求項2に記載しているように、微粒化状態で噴出する塗料粒子に霧化用エアを付加するようになすことによって、従来のエアレス塗装における膜厚の不均一という不具合の可能性を霧化用エアの付加により解消することができて品質の良いエアレス塗装を実施することができるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0036】また、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施態様においては、

請求項3に記載しているように、霧化用エアは塗料を塗料ノズルから微粒化状態で噴出させる直前および直後の初期時にのみ所要量付加される（初期以後は付加されないかあるいは所要量よりも少なく付加される）ようになすことによって、従来のエアレス塗装における初期吐出量の増大による塗料の流れや垂れ等の不具合の発生を回避することが可能になるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0037】さらに、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施態様においては、請求項4に記載しているように、微粒化状態の塗料粒子を帶電させると共に塗料ノズルと被塗物との間で静電界を形成するようにしたから、エアレス方式によるスプレー塗装の際の塗着効率をさらに向上したものとすることが可能になるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0038】本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンは、請求項5に記載しているように、加圧された塗料を流す塗料流路と、塗料流路の先端で開口する塗料ノズルと、塗料ノズルを開閉する塗料ノズル開閉弁と、超音波振動を付加する超音波振動ホーンをそなえている構成としたから、塗料の微粒化状態を良好なものにすることが可能であると共に、外側に厚い部分が形成される（テールが形成される）従来の不具合を解消することができて、肌不良のない高品質の塗装をエアレス塗装の特長を活かしつつ実施することができるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0039】そして、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンの実施態様においては、請求項6に記載しているように、霧化用エア流路と、霧化用エア流路の先端で開口する霧化用エアノズルと、霧化用エアノズルを開閉する霧化用エアノズル開閉弁をそなえている構成とすることによって、従来のエアレス塗装における膜厚の不均一の可能性を霧化用エアの付加により解消することができて品質の良いエアレス塗装を実施することができるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0040】また、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンの実施態様においては、請求項7に記載しているように、霧化用エアノズルを開いて霧化用エアを流出させたのち、塗料ノズルを開いて塗料を微粒化状態で噴出させると共に霧化用エアを付加したあと、霧化用エアノズルを閉じてないしは絞って霧化用エアの付加を停止ないしは低減して微粒化状態の塗料粒子によるスプレー塗装を行う手順で塗料ノズル開閉弁および霧化用エアノズル開閉弁を作動させるトリガをそなえている構成のものとすることによって、従来のエアレス塗装における初期吐出量の増大による塗料の流れや垂れ等の不具合の発生を回避することが可能に

9

なるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0041】さらに、本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装用塗装ガンの実施態様においては、請求項8に記載しているように、微粒化状態の塗料を帯電させる電極をそなえている構成のものとすることによって、エアレス方式によるスプレー塗装の際の塗着効率をさらに向上させることが可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるエアレス方式による自動車外板のスプレー塗装方法の実施に使用するスプレー塗装用塗装ガンの外観を示す説明図である。

【図2】図1に示したスプレー塗装用塗装ガンの要部を示す縦断面説明図である。

【図3】本発明に係わるスプレー塗装用塗装ガンを自動車車体の塗装ブースに適用した場合を例示する説明図である。

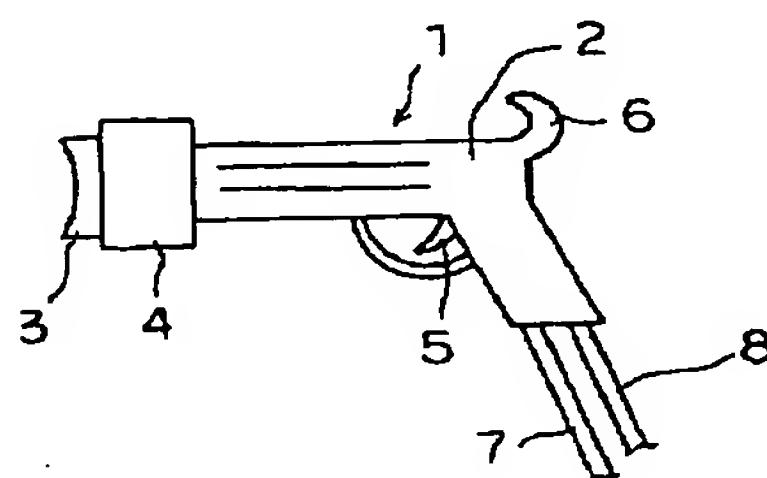
【図4】従来のエアレス静電塗装方式によるスプレー塗装の概要を示す説明図である。

10

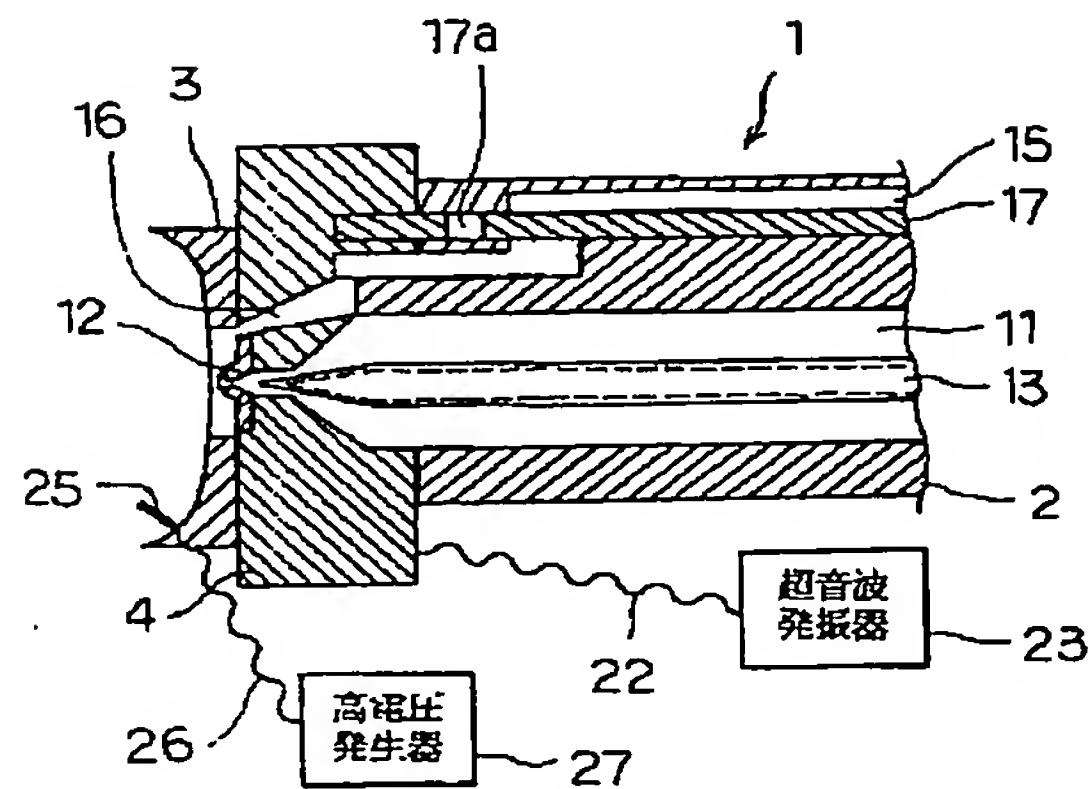
【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | スプレー塗装用塗装ガン |
| 2  | ガン本体        |
| 3  | ノズルチップ      |
| 4  | 超音波振動ホーン    |
| 5  | トリガ         |
| 6  | 引掛用フック      |
| 7  | 塗料配管        |
| 8  | 霧化用エア配管     |
| 10 |             |
| 11 | 塗料流路        |
| 12 | 塗料ノズル       |
| 13 | 塗料ノズル開閉弁    |
| 15 | 霧化用エア流路     |
| 16 | 霧化用エアノズル    |
| 17 | 霧化用エアノズル開閉弁 |
| 23 | 超音波発振器      |
| 25 | 電極          |
| 27 | 高電圧発生器      |

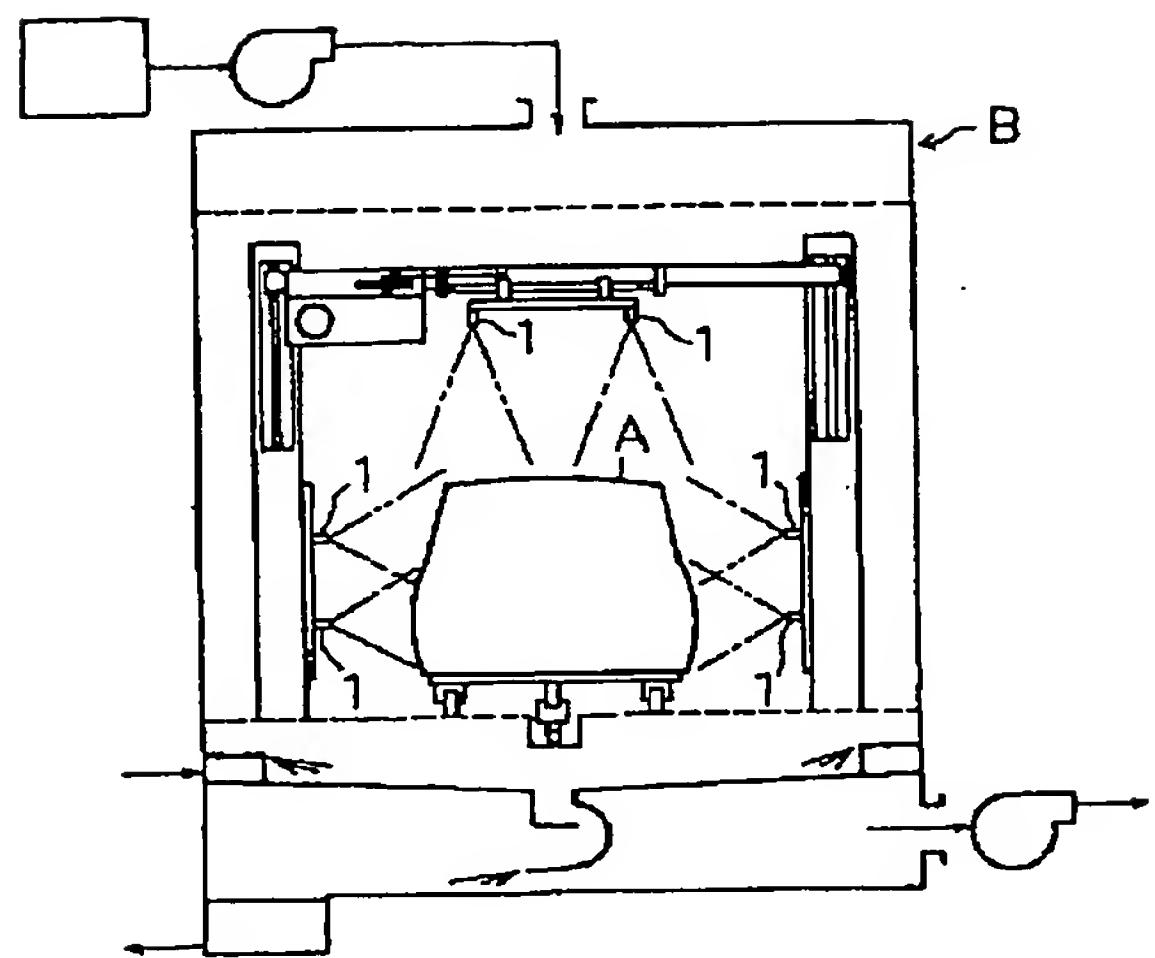
【図1】



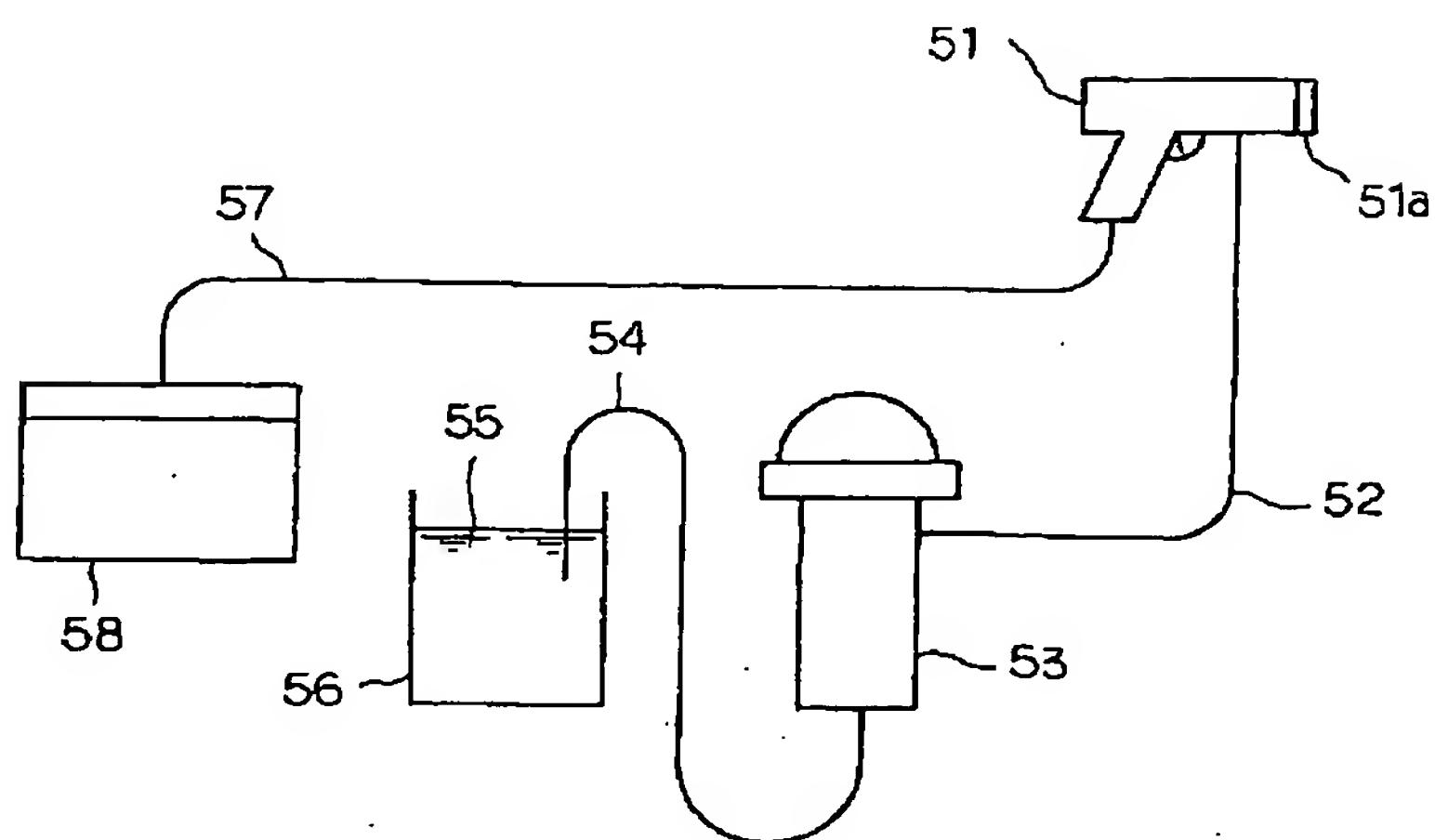
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**